PIONEROS EN TIERRA FIRME



Hace 800 millones de años, la vida irrumpió en los continentes.

Animales aventureros abandonan el mar.




LA TIERRA EN QUE VIVIMOS 2

EN BUSCA DE NUESTROS ORIGENES

Por Sergio Nuño





PIONEROS EN TIERRA FIRME



¿Cuáles fueron los primeros animales que abandonaron las aguas para aventurarse en tierra firme?

Aunque es muy probable que los más antiguos hayan sido animales extraordinariamente simples como las planarias y otros pequeños gusanillos, pienso que los primeros habitantes de las playas pudieron haber sido antecesores de las jaibas modernas.

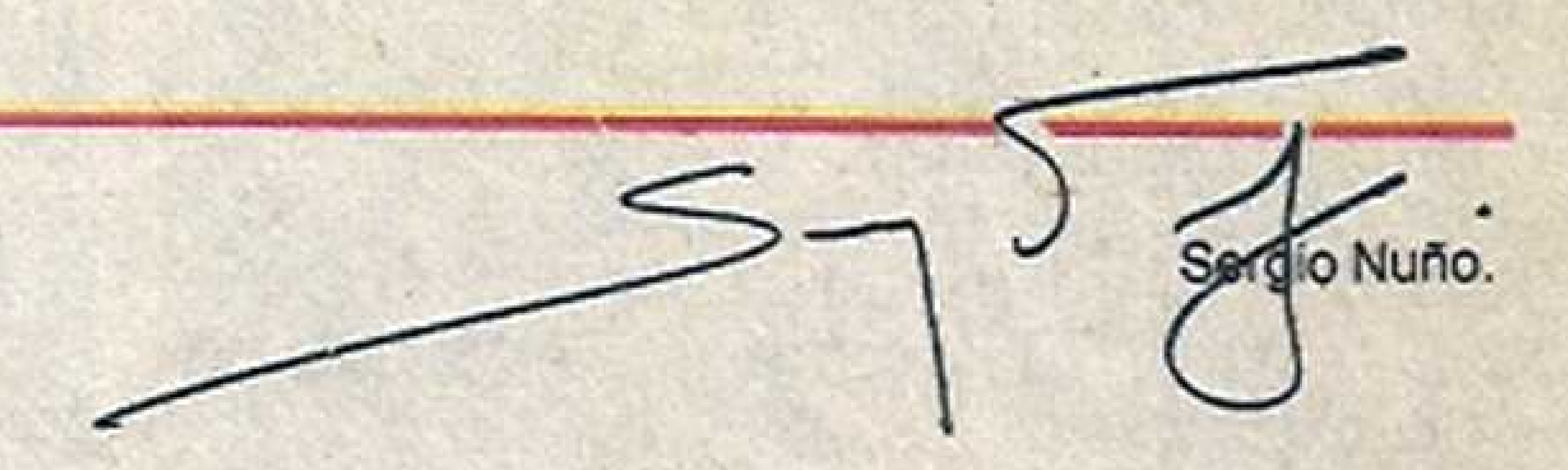
El mundo de los crustáceos es uno de los temas más fascinantes de este capítulo. Cómo viven, cómo respiran, cómo se reproducen, de qué se alimentan, son algunas de las interrogantes, cuyas respuestas sorprenderán a los espectadores y lectores de esta nueva serie de "La Tierra en que Vivimos".

Otro de los pioneros en la conquista de los continentes del pasado fueron los caracoles, grupo de animales que había alcanzado un extraordinario grado de desarrollo en los océanos del planeta. Provistos de "pulmones", un grupo de aquellos animales se encontró entre los primeros que lograron respirar el oxígeno directamente desde la atmósfera.

Las lombrices y sus parientes no estuvieron ausentes de la colonización terrestre. Conocer sus más íntimos secretos resultará igualmente fascinante.

Coordinados milpiés, escurridizos ciempiés, temibles escorpiones, son otros de los protagonistas de este capítulo, y nos sorprenderán al verlos buscar su alimento entre la vegetación de esa época.

Finalmente, una mirada al extraordinario mundo de las arañas cierra este capítulo dedicado a los pioneros en tierra firme.



Sergio Nuño.



LA SORPRENDENTE CARRERA DE LA EVOLUCION

Para los seres humanos, que excepcionalmente alcanzamos el siglo de existencia, es difícil concebir el tiempo expresado en millones de años. Para facilitar la tarea, hemos querido comparar los años transcurridos en la historia de la Tierra con el largo de Chile continental, desde Cabo de Hornos, por el sur, hasta la frontera con el Perú, en el extremo norte.

Los cerca de cuatro mil seiscientos kilómetros que es necesario recorrer entre ambos puntos coinciden con la edad estimada de la Tierra. Es decir, unos cuatro mil seiscientos millones de años.

Supondremos que cada kilómetro de nuestro largo territorio corresponde a un millón de años. El límite con el Perú será el presente, mientras que Cabo de Hornos representará el momento en que se formó el planeta.


Las primeras formas de vida que aparecen sobre la Tierra son las bacterias, hace tres mil quinientos millones de años. O sea, mil cien millones de años después de la formación del planeta, lo que en nuestro ejemplo tiempo-distancia correspondería a desplazarnos mil cien kilómetros hacia el norte del Cabo de Hornos, llegando cerca de Coyhaique.

Las algas fotosintetizadoras aparecen hace aproximadamente dos mil ochocientos millones de años, dejándonos a la cuadra de Valdivia.

Los primeros seres animales aparecen hace aproximadamente mil millones de años, lo que, de acuerdo a nuestro mapa del tiempo, nos llevaría a las cercanías de Copiapó.

Hace unos ochocientos millones de años, los antecesores de medusas, moluscos y erizos comienzan a habitar nuestras costas. Continuando con nuestro sistema de medición, estamos a sólo ochocientos kilómetros de la frontera con el Perú.

En estos primeros tres mil ochocientos millones de años de la historia de la vida, los hechos se suceden con gran lentitud. Sin embargo, a partir de entonces, hace ochocientos millones de años, se inicia una desenfrenada carrera en la evolución de plantas y animales, diversificándose y multiplicándose de tal forma, que difícilmente quedaría sin vida algún lugar del planeta.



Erizo de mar.

Paramecio, organismo unicelular.

Algas, primeras plantas fotosintetizadoras.

Bacterias.

APENAS HACE 550 MILLONES DE AÑOS

Aparentemente, la explosión de la vida se produjo cuando, a partir de los primitivos gusanillos que deambulaban por los fondos oceánicos, aparecieron descendientes con cuerpos divididos en numerosas partes o segmentos, de los cuales podían crecer apéndices exteriores.

En base a los fósiles encontrados en diferentes partes del mundo, se puede deducir que los gusanos segmentados llegaron a alcanzar gran variedad de formas, muchas de las cuales no prosperaron y desaparecieron. En cambio, en los mismos registros fósiles de hace 550 millones de años, aparece un grupo de descendientes de aquellos animales que sí logró éxito en la historia de la vida: los trilobites, nombre que deriva de la forma del cuerpo, dividido en tres partes o secciones, con una gran cantidad de apéndices a cada lado del cuerpo. Estos animales estaban cubiertos por un duro exoesqueleto de quitina, el que debían renovar en forma periódica para poder crecer.

La enorme cantidad de fósiles encontrados nos demuestra que, en el pasado, los trilobites agrupaban un sinnúmero de individuos que deambulaban por el fondo marino. Sin embargo, y por razones que se desconocen, este reinado terminó abruptamente hace 250 millones de años, cuando estos animales desaparecieron del planeta.

En todo caso, y a pesar de su misteriosa extinción, los trilobites o trilobulados, constituyen una pieza fundamental en el complejo puzzle de la evolución, ya que son considerados como los primeros representantes de un grupo de animales que llegaría a ser el más numeroso del planeta. Se trata de los artrópodos, al cual pertenecen, entre otros, los crustáceos, las arañas, los ciempiés y los insectos.

Remontándonos a los orígenes de tan



variado grupo de animales, nos encontramos con que los crustáceos marinos son los de más temprana aparición: hace unos 550 millones de años.

No es fácil encontrar entre los crustáceos actuales alguno que se parezca a las criaturas de las cuales se originaron. Sin embargo, en el Salar de Atacama, en pleno desierto del mismo nombre, es posible hallar un animal primitivo que nos recuerda cómo debieron ser esos crustáceos ancestrales. Allí, en lagunillas de extrema salinidad, se encuentra uno de los más primitivos crustáceos que se conocen: la diminuta artemia salina. Veloces nadadoras, las artemias se impulsan moviendo rápidamente sus numerosas patas, provistas de minúsculas branquias, que deben agitar en forma continua para extraer del agua el oxígeno que les permite respirar. Al igual que todas las otras especies de crustáceos, también se reproducen por medio de huevos, los que, en el caso de la artemia, pueden preservarse con éxito en los ambientes y condiciones más adversos. Estos animales han sobrevivido millones de años sin experimentar cambios mayores, posiblemente porque el medio en que habitan no ha variado mucho desde aquel entonces.

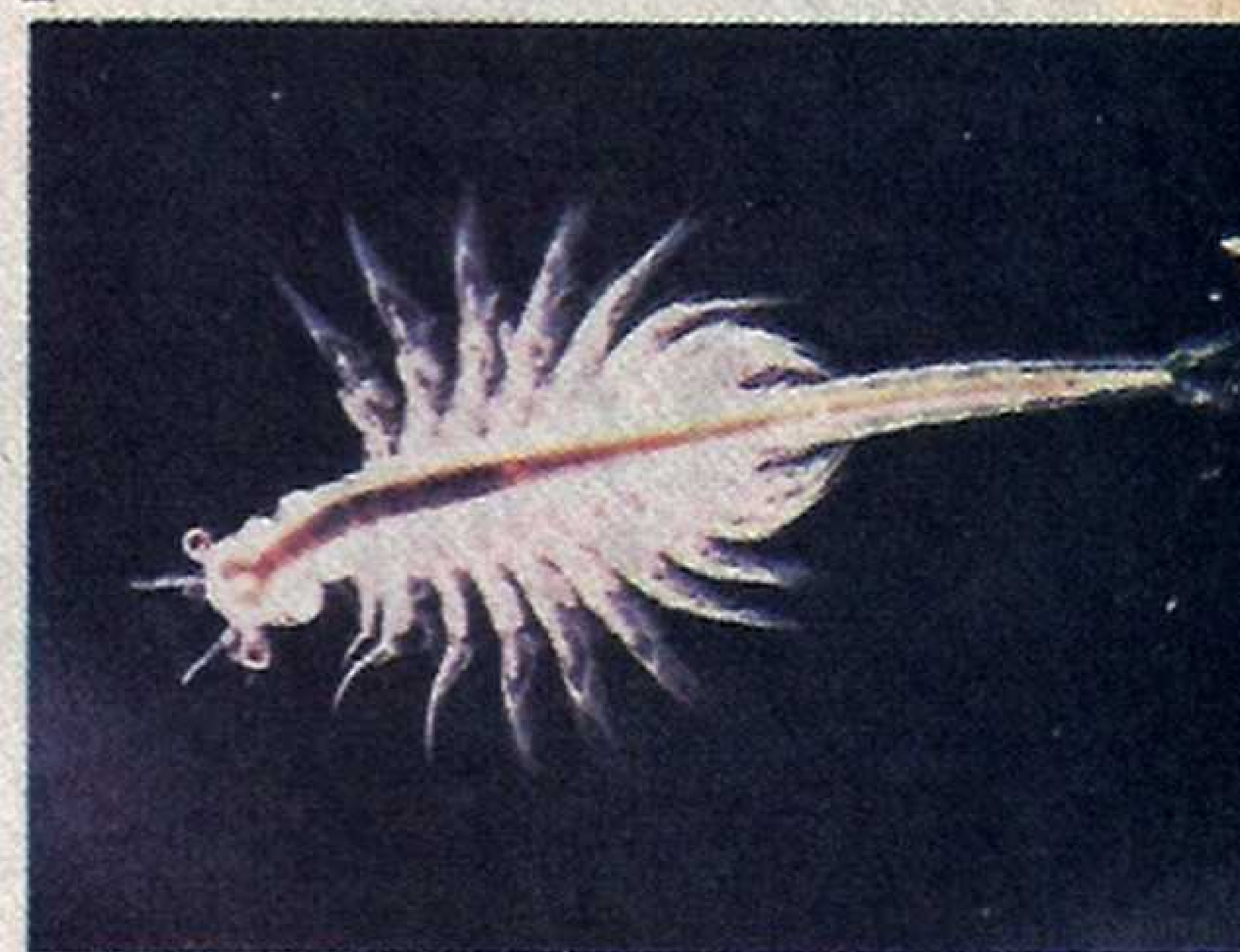


Los vistosos poliquetos son muy abundantes entre la arena o las rocas de nuestro litoral (arriba y al lado).

La artemia salina es un primitivo crustáceo que vive en lugares de extrema salinidad. (abajo).

Los trilobites o trilobulados fueron un grupo de artrópodos que abundaba en los mares de hace 550 millones de años (al frente).

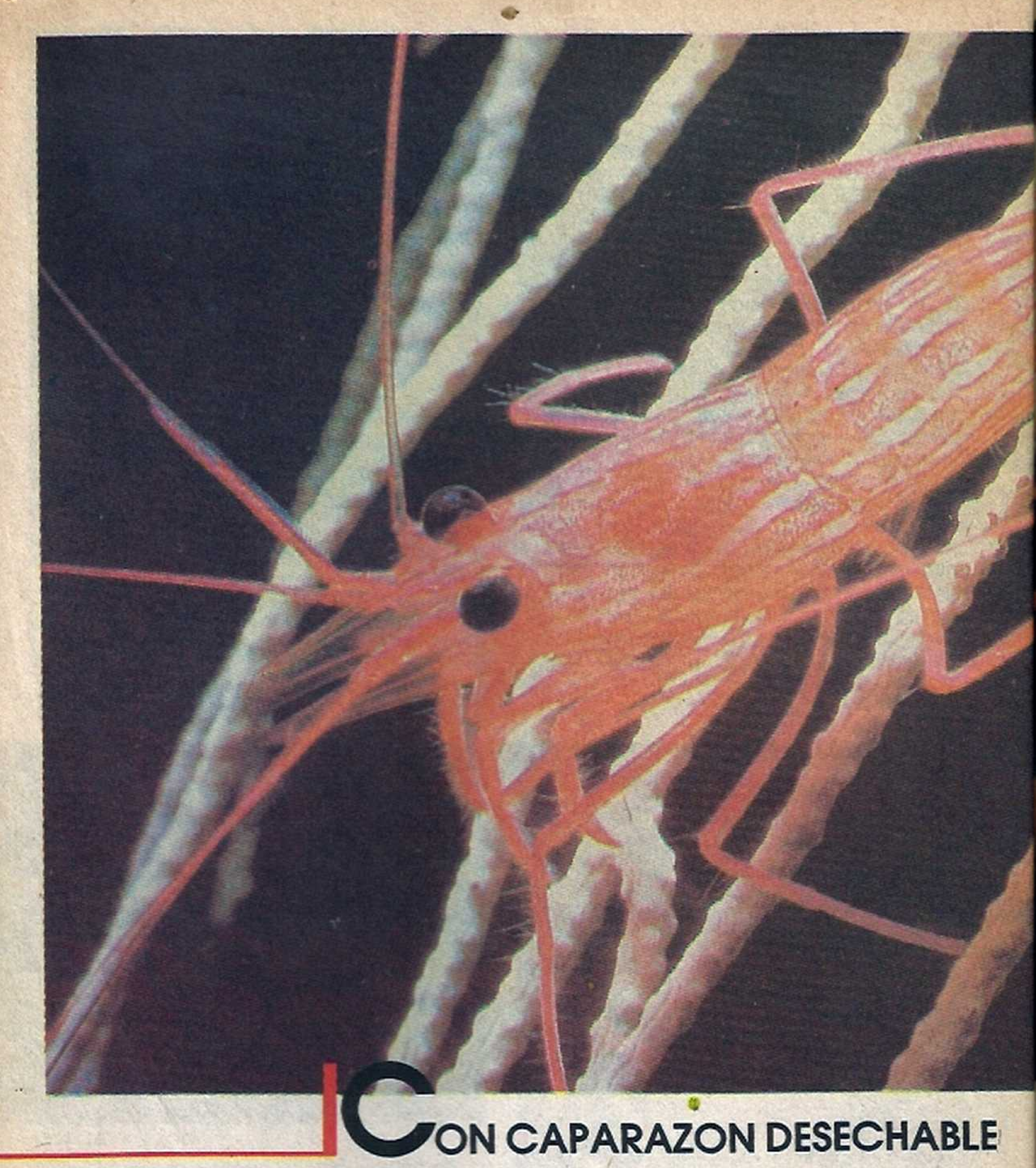




TRILOBITES: Grupo de animales del tipo de los artrópodos que está actualmente extinguido. El nombre deriva de su conformación corporal, dividida en tres partes o lóbulos.

APENDICES EXTERIORES: Estructuras que sobresalen del cuerpo del organismo. Entre ellas se cuentan patas, antenas, piezas bucales, etc. Tienen diversas funciones, como: locomoción, defensa y captura.

SEGMENTACION CORPORAL.
División del cuerpo de un animal en cierto numero de porciones, que pueden o no ser semejantes entre sí.

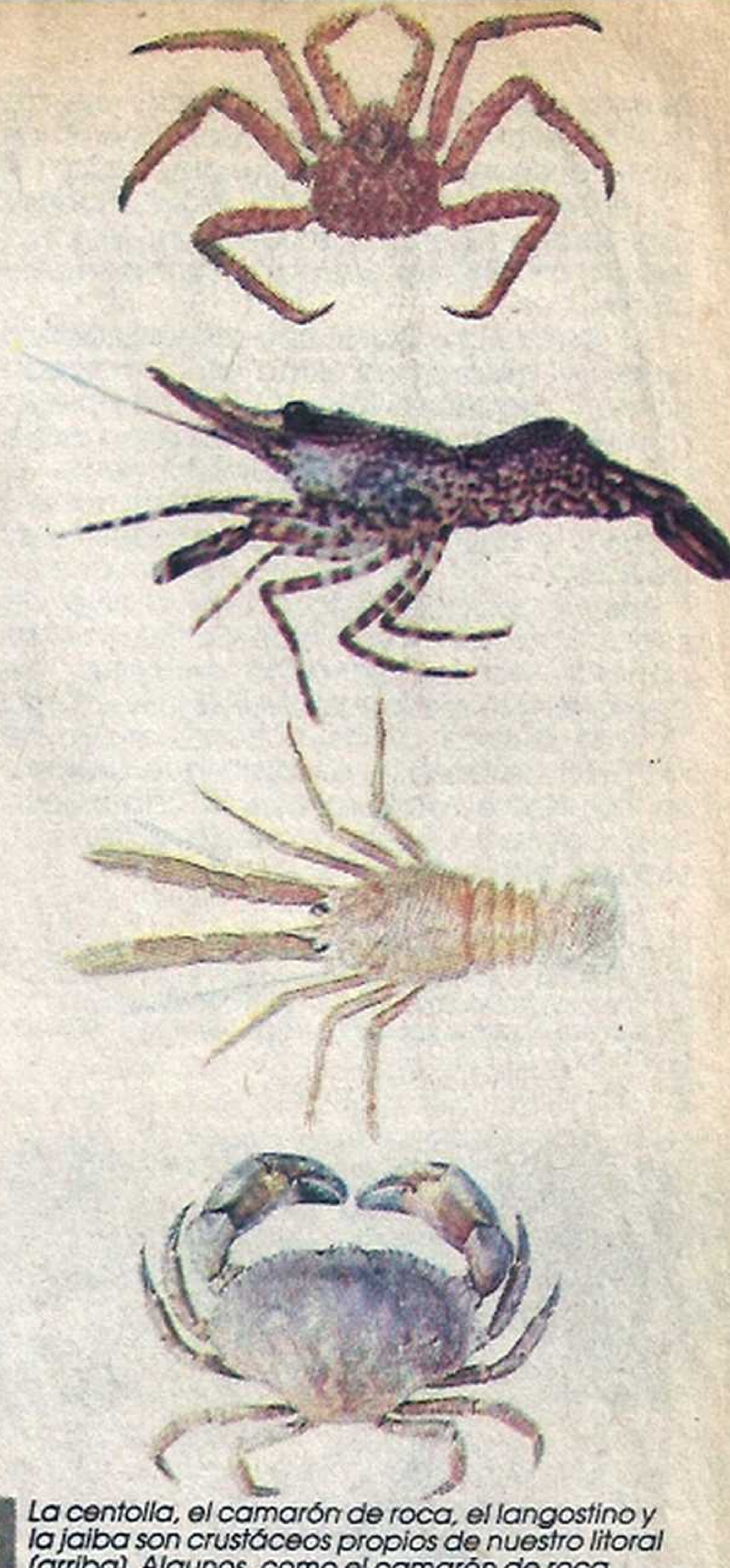


CON CAPARAZON DESECHABLE

La evolución de los crustáceos marinos fue muy intensa, dando origen a un gran número de especies de diferentes formas y tamaños, de los cuales los camarones marinos son, sin duda, un buen ejemplo. Viven asociados al fondo del mar, donde encuentran abundante comida, especialmente animales muertos. Su sistema nervioso se encuentra bien desarrollado, ejerciendo los sentidos del tacto y el olfato a través de sus largas antenas.

A diferencia de la diminuta artemia salina, estos crustáceos no necesitan nadar para respirar, ya que extraen el oxígeno del agua bombeándola a través de las branquias.

La mayoría de las jaibas también busca su alimento en los desechos orgánicos, sean éstos animales o vegetales. Sus caparazones, endurecidos con sales de calcio, son verdaderas fortalezas inexpugnables que les protegen incluso órganos tan delicados, como los ojos. Conocidos como decápodos por el hecho de poseer diez patas, estos animales caminan utilizando sólo ocho de ellas, ya que las dos primeras se han transformado en pinzas o tenazas con las que manipulan su alimento y repelen el ataque de eventuales depredadores o rivales. Las patas de los crustáceos han alcanzado un extraordinario grado de



La centolla, el camarón de roca, el langostino y la jaiba son crustáceos propios de nuestro litoral (arriba). Algunos, como el camarón de roca, suelen tener hermosos colores (izquierda). El paguro (recuadro) protege su frágil cuerpo en conchas abandonadas.

DECAPODOS: Animales del grupo de los crustáceos. Como su nombre lo indica, poseen cinco pares de patas. Se conocen vulgarmente como jaibas.

PINZAS O TENAZAS: Corresponde al primer par de patas de muchos crustáceos. Son estructuras de aprehensión.

CENTOLLA: Animal del grupo de los crustáceos propio de los mares fríos. En nuestro país es relativamente abundante en los mares australes. Su carne, de exquisito sabor, la ha ubicado en un alto sitial dentro de la gastronomía mundial.

EXOESQUELETO: El exoesqueleto, o esqueleto externo, es una estructura por lo general dura, que protege exteriormente a un animal. Está presente en artrópodos, celenterados, equinodermos y moluscos, entre otros. En los crustáceos el exoesqueleto se llama caparazón.

desarrollo, permitiéndoles escarbar, trepar, correr e incluso nadar con sorprendente agilidad.

La centolla es el crustáceo más grande que se conoce en nuestras costas. A veces llega a medir más de un metro entre las puntas de sus patas. Sin embargo, no es fácil de encontrar, ya que vive en las profundidades de la costa austral de Chile, especialmente frente a Tierra del Fuego.

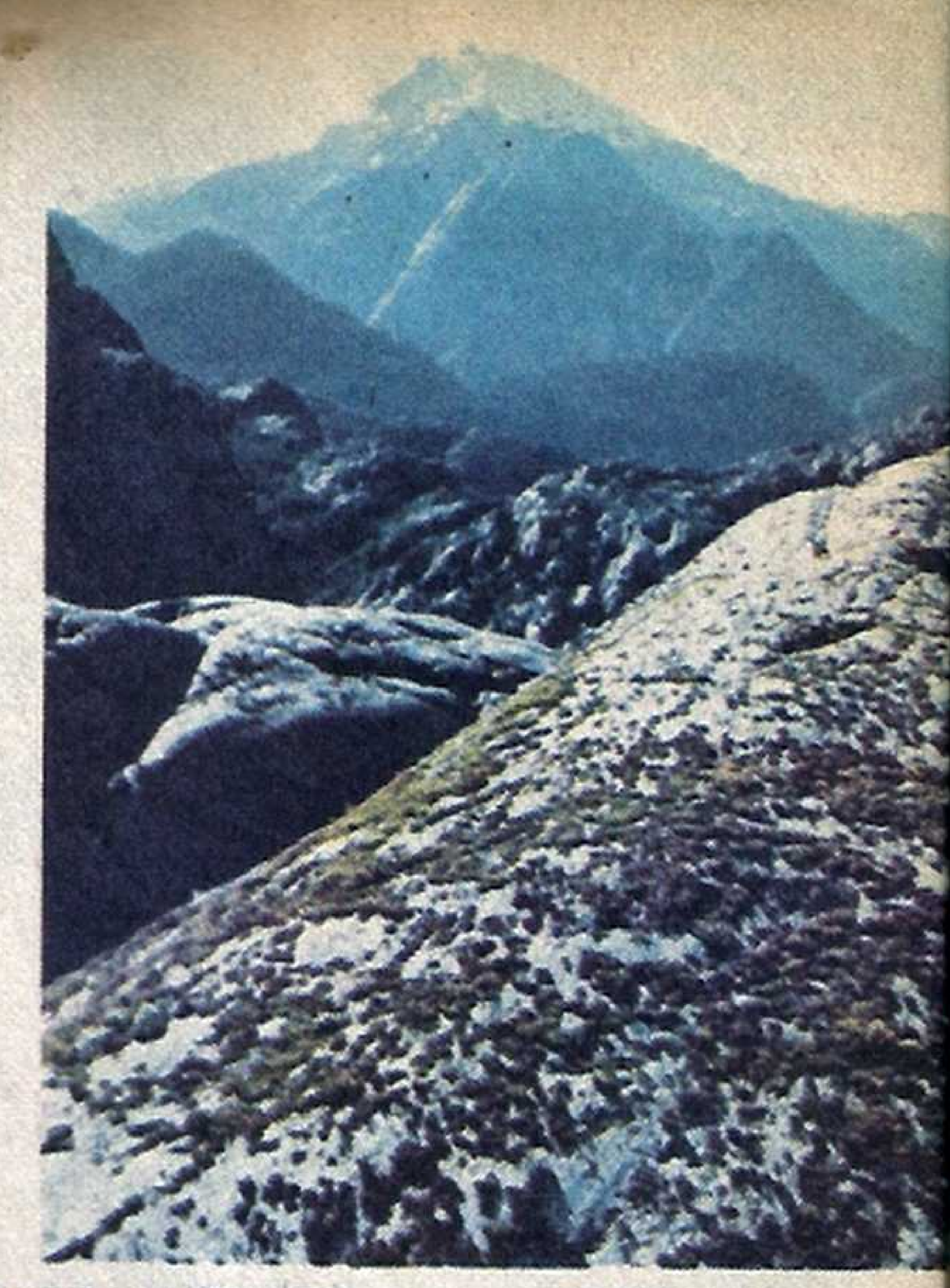
Si bien el exoesqueleto desarrollado por los crustáceos tenía sus ventajas, por cuanto los protegía de la desecación y de la depredación, no es menos cierto que resultaba un serio inconveniente a la hora de crecer. Limitados por la rigidez del caparazón, cada vez que el

cuerpo del animal aumentaba de tamaño debía cambiarlo por uno más grande, deshaciéndose del que tenía.

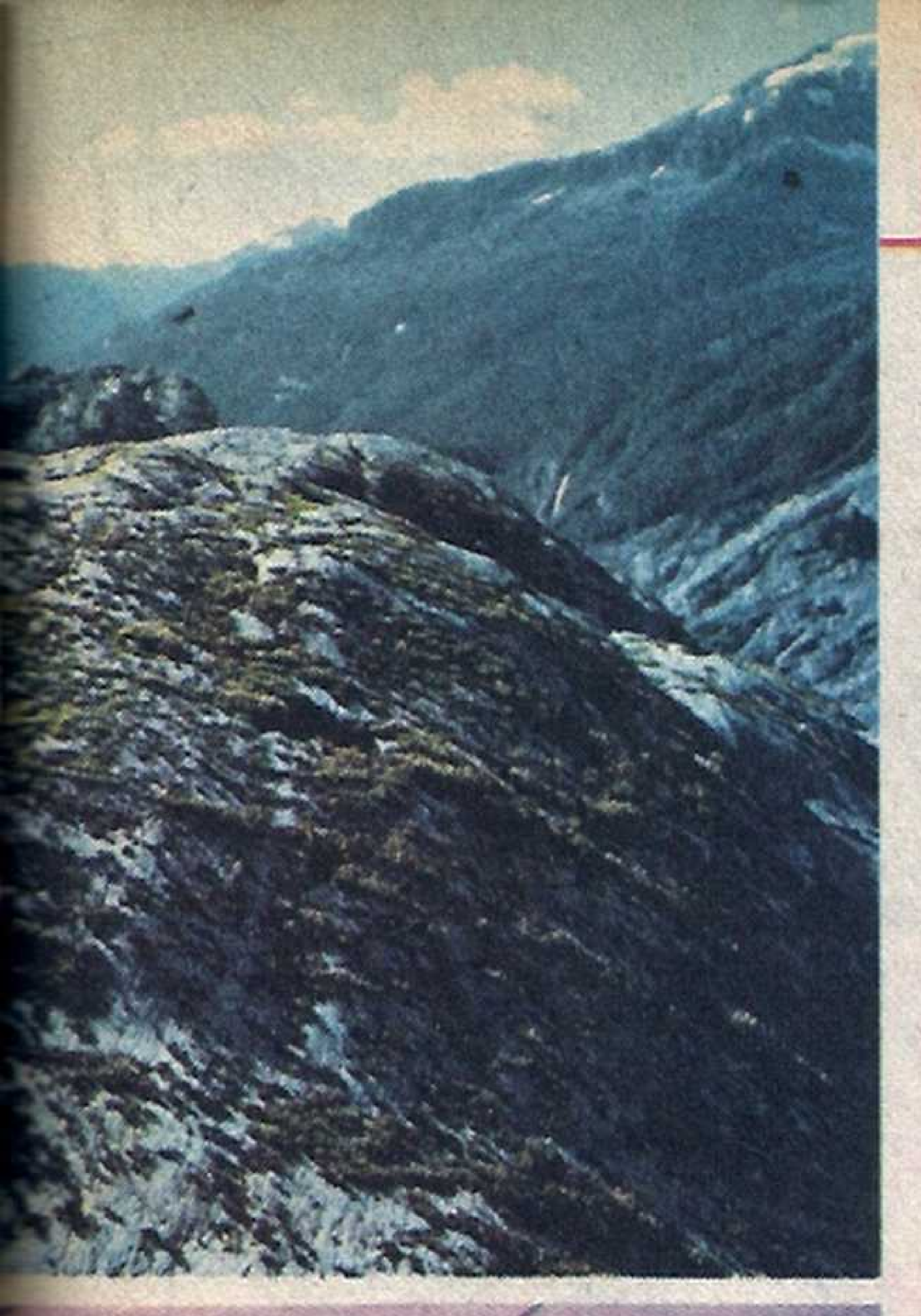
Generalmente éstos quedan abandonados en perfectas condiciones, cual exacto molde del animal a que pertenecieron.

Sin embargo, no todos los crustáceos tienen el mismo problema de caparazón rígida; algunos, luego de complejos procesos evolutivos, redujeron gran parte de su exoesqueleto, particularmente el que cubría el abdomen, dejando sus frágiles y blandos cuerpos expuestos al peligro.

Para el paguro esto no es motivo de preocupación, ya que adopta las conchas vacías de otros animales, especialmente de caracoles. Allí vive hasta que le queda chica y como quien se cambia de casa, a medida que crece o se aburre, el paguro busca una nueva concha, se la echa a cuesta y sigue su vida normalmente.



Algunos musgos crecen a más de 2.000 metros de altura, como estos de los faldeos del volcán Yates, en la Décima Región (arriba). A veces pueden llegar a formar tupidas capas vegetales (abajo).



LOS CONTINENTES SE PINTAN DE VERDE

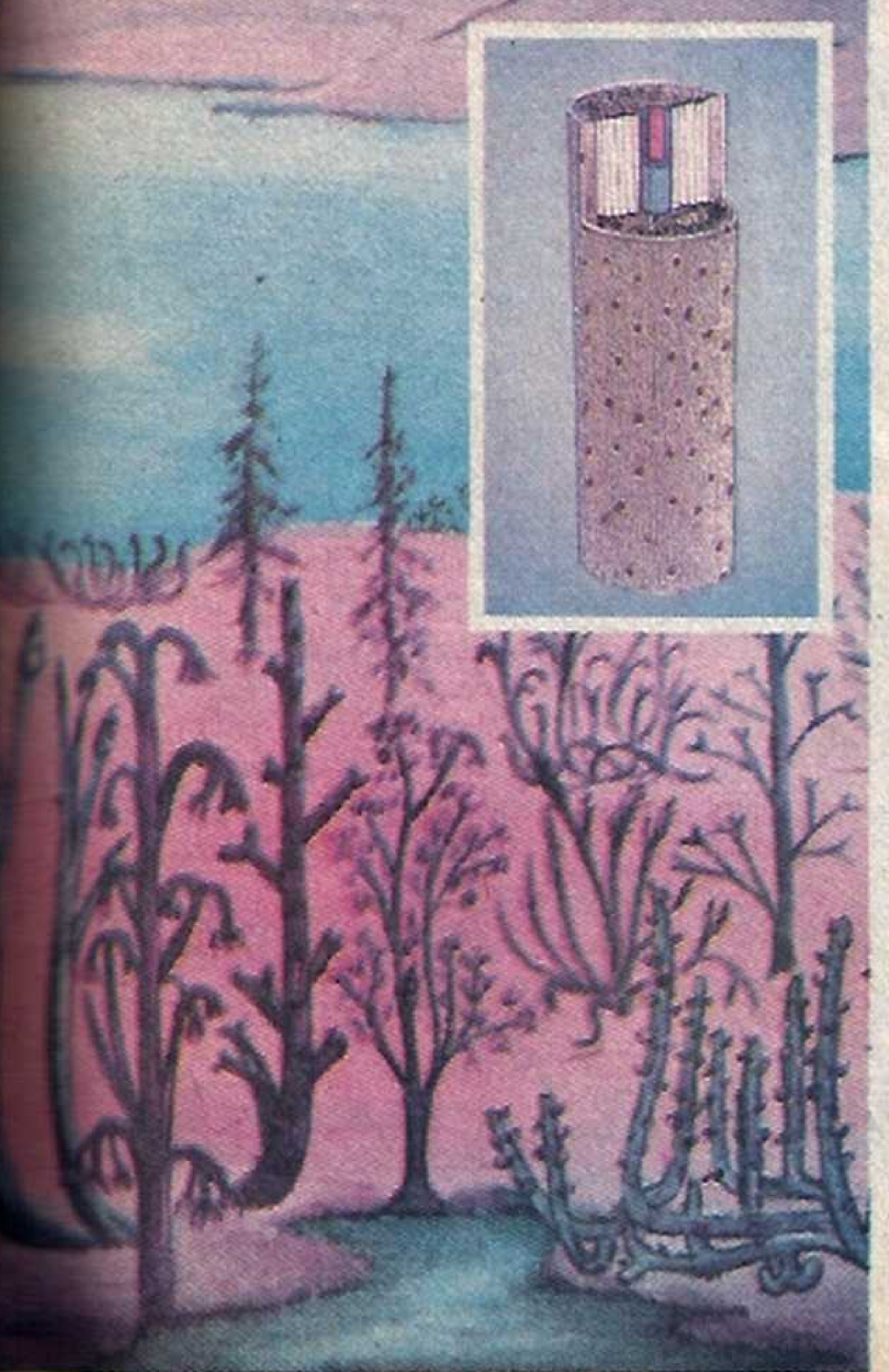
En ese entonces, la vida abundaba en los océanos, pero los continentes continuaban absolutamente desiertos, a excepción quizás de algunas algas que crecían en sus costas.

Estas algas, descendientes de las primeras formas de vida vegetal que aparecieron en el planeta, tanto por su estructura como por su forma de reproducirse eran incapaces de vivir fuera del agua, o por lo menos sin estar constantemente humedecidas. Sin embargo, no pasaría mucho tiempo hasta que apareciera un nuevo grupo de plantas que sí podía vivir en tierra firme, logrando independizarse hasta cierto punto del agua. Eran los primeros musgos. Rápidamente, el paisaje de los continentes comenzó a cambiar. Nuevas formas y colores aparecen y dan vida a aquellas yermas tierras.

Sin ser muy diferentes a los actuales, los musgos primitivos también estaban limitados en su crecimiento y expansión, ya que sus diminutos tallos no tenían la resistencia necesaria para mantenerse erguidos por sí solos. Es por esta razón que crecían sustentándose entre sí, en grupos muy compactos.


El musgo arbolito, que crece en nuestros húmedos bosques australes, y que probablemente no ha cambiado mucho desde la época en que las primeras plantas colonizaban la tierra, es considerado un gigante entre los musgos, ya que logra erguirse unos pocos centímetros del suelo, aunque siempre dependiendo del sostén que le brinde el grupo. El siguiente gran avance en el desarrollo de la vida vegetal sobre la tierra fue la aparición de un cierto tipo de plantas que desarrolló tallos con vasos o tubitos en su interior, los que, además de transportar líquidos y nutrientes, otorgaron una mayor rigidez al tallo, permitiéndole erguirse por sí sola. Eran las psilophitas.

Pese a que no tenían hojas ni raíces, propiamente tales y que no lograban alcanzar más de unos pocos centímetros de altura, las psilophitas pudieron establecerse exitosamente en los continentes de hace 400 millones de años, especialmente cerca del mar, de los ríos y de los lagos.



Las psilophitas lograron alcanzar sólo algunos centímetros de altura (Izquierda).

En recuadro, estructura interna de una de las plantas vasculares más primitivas. (Rhynia).



ALGUNOS CRUSTACEOS SE AVENTURAN PLAYA ADENTRO

Esa explosión de vida vegetal motivó que algunos animales marinos comenzaran a dejar el agua momentáneamente, para incursionar en aquel nuevo mundo terrestre que aún carecía de vida animal.

Es muy probable que los crustáceos hayan sido unos de los pioneros, al aventurarse playa adentro para alimentarse tanto de los desechos orgánicos que arrojaba el mar, como de la vegetación que colonizó las playas.

Sin embargo, aquellos animalitos no podían alejarse del agua durante largos



periodos, ya que tanto su respiración como su reproducción dependían de ella. No pasó mucho tiempo antes de que la evolución proveyese a algunos de aquellos crustáceos con las adaptaciones necesarias para respirar por períodos cortos en tierra firme. Así, por ejemplo, ciertos crustáceos producen una especie de baba o espuma que capta el oxígeno del aire. Esta, al ser reabsorbida, pasa por las branquias, entregando el oxígeno necesario para respirar. Y luego se produce nuevamente la espuma y se reanuda el ciclo. Aunque el sistema es eficiente, estas jaibas deben pasar gran parte de su vida en el agua para respirar normalmente.

Sin duda una de las adaptaciones más curiosas experimentadas por los crustáceos para vivir en tierra es la que nos muestra la simpática jaiba corredora, que encontramos en las playas del norte de Chile.

Nadie ha definido con exactitud por qué extraña razón traga y bota arena como la más eficiente máquina.

Luego de observar, durante largo rato, el comportamiento de la jaiba corredora, se llega a la conclusión de que la arena mojada que se lleva a la boca, probablemente sea para extraer el oxígeno y filtrar los alimentos que contenga el agua. Una vez realizado el proceso, deposita la arena utilizada en forma de perfectos bolitos.

Otra curiosidad de estos simpáticos crustáceos son sus ojos, ubicados sobre dos apéndices que puede guardar en sendas cavidades de su caparazón.

Como ya no necesitaban estar inmersos constantemente en el agua, los crustáceos se fueron alejando cada vez más de las costas, del mar, lagos y ríos.

El camarón de vegas y bosques húmedos es un buen ejemplo del éxito alcanzado por aquellos avezados conquistadores de los continentes. Como no tienen las adaptaciones necesarias para obtener directamente el oxígeno del aire, este raro habitante de los bosques aus-

Desarrollando un sofisticado sistema para respirar el oxígeno contenido en el agua de la arena húmeda, la jaiba corredora puede permanecer por largos ratos fuera del agua (arriba izquierda).

Los crustáceos mejor adaptados para permanecer fuera del agua son los conocidos chanchitos de tierra (al lado, ampliado).

trales de Chile, puede permanecer largo tiempo fuera del agua, debiendo mantener sus branquias húmedas constantemente. Con su peculiar capacidad de cavar profundos pozos en el suelo en busca del agua, estos camarones pueden vivir tranquilamente al medio de los más tupidos bosques, bajando a veces hasta el fondo del pozo, donde pueden sumergirse y mojar las branquias para realizar una nueva incursión terrestre.



VEGA: Terreno anegadizo, por lo común pantanoso, que se ubica sobre un terreno impermeable, lo que impide la filtración del agua hacia las capas inferiores.

DESHIDRATACION: Pérdida de agua de los seres vivos, generalmente por transpiración o por exceso de evaporación.

OJOS COMPUESTOS: Denominados también ojos facetados. Generalmente de gran tamaño, estos ojos están formados por diminutos ocelos (ojitos). Son típicos de muchos artrópodos.

Crustáceos como el camarón de vegas (abajo) aprendieron a subsistir fuera del agua. La hembra de este camarón lleva sus huevos fertilizados bajo el abdomen (arriba).



En plena tarea de marcar la línea fronteriza con el Perú.

ANECDOTAS DE VIAJE

Cuando se trabaja en equipo, y aislados por muchos días, aun en medio de la naturaleza, es necesario a veces romper la rutina. Esta vez narramos algunas situaciones y bromas que experimentaron los integrantes del equipo realizador de "La Tierra en que Vivimos".

Recordando aquellas cosas que me parecen más simpáticas de la filmación de este capítulo, no puedo olvidarme de cuando se nos ocurrió ilustrar los 4.600 millones de años de historia de la Tierra comparándolos con el largo de Chile continental.

Para esto era necesario pintar una raya a lo ancho de la carretera, justo en la frontera con Perú. Idea que parecía simple en el papel, pero que, cuando llegó el momento de concretarla resultó más difícil de lo que pensábamos.

Primero que nada fue necesario conseguir los permisos de Aduanas, de Policía Internacional y de Carabineros de



Aunque abundante en los bosques sureños fue difícil encontrar y filmar el liguai.

Chile, ya que la frontera misma se encuentra un par de kilómetros más al norte de las instalaciones fronterizas chilenas.

Una vez obtenidos los permisos pertinentes, partimos premunidos de brocha, pintura, papel y pegamento, además de un cartel que decía: 4.600 kilómetros.

Una vez pintada la huincha blanca, procedimos a pegarla en el suelo a lo ancho de la carretera, obligando a los camiones y automóviles a cruzar por la berma.

¡Con qué cara nos miraban tanto peruanos como chilenos! ¿Qué estarían haciendo estos locos? Más raro aún nos miraban los guardias fronterizos peruanos cuando nos vieron colocando carteles y desviando el tráfico a unos centenares de metros de la Aduana del Perú.

Haciendo mi presentación lo más rápido posible, nos retiramos del lugar con huinchas y carteles antes de que los 4.600 millones de años dieran origen a un incidente fronterizo.

UN LIGUAI DE MENTIRA

Otra de las situaciones que nunca olvidaré fue cuando viajamos a la costa de Osorno a buscar el famoso liguai, una especie de lombriz de color naranja que, según la leyenda, era casi tan grande como una culebra.

Nuestro guía y asesor científico, don Luis Peña, apodado cariñosamente por nosotros como Lucho, era quien nos había prometido que allí lo podríamos encontrar, ya que él, cuando participó en la filmación de la película "El



vuelo del Cóndor", había encontrado uno bastante grande en ese lugar.

Lamentablemente, en esta oportunidad todos los liguai que encontramos no medían más que unos 20 centímetros.

Es así como, un tanto frustrados, seguimos filmando en los bosques de la zona hasta que a Víctor, nuestro experto en preparar los escenarios de filmación, se le ocurrió, en secreto, la idea de sacar un huiro del mar (que son de color anaranjado) y disfrazarlo de liguai en un pantano cercano a nuestro campamento.

Cuál no sería nuestra sorpresa cuando, pasando por allí, uno de nosotros descubre este animal escondido entre el barro. Rápidamente, antes de tocarlo, llamamos a Lucho para que él se encargase de manipularlo.

Llegó corriendo y con gran entusiasmo se metió al barro en busca del tan ansiado animal. Medía cerca de dos metros y lo único anormal era que no se movía.

Su desconcierto fue grande, y el nuestro también, al averiguar que se trataba de una broma de Víctor.

Una vez pasada la risa, todos pensábamos cómo se la haríamos pagar.

FILMAR CON UNA PIERNA PRESTADA

Antiguamente los médicos recetaban a ciertos pacientes la aplicación de sanguijuelas en su cuerpo para que éstas le extrajeran sangre, aliviando así su mal.

Gracias a Dios, la medicina moderna no incluye este tipo

La sanguijuela en acción sobre la pierna de un "voluntario".

La filmación llevó al equipo de un extremo a otro del país. Aquí los vemos en el norte de Chile.

de terapia. Sin embargo, nosotros necesitábamos filmar estos poco agraciados gusanos, ya que son parte importante en la historia de la evolución de la vida sobre la Tierra.

Sumamente abundante en los bosques del sur de Chile, basta con internarse unos pocos metros en ellos para que estos animalitos se conviertan en indeseados parásitos de nuestras piernas.

Mi pequeño hijo de cinco años, que a veces nos acompaña en nuestras expediciones como recolector de insectos y sapitos, al caminar por el bosque era uno de los más propensos al ataque de estos gusanos, por lo que debía revisarle sus piernas a cada momento. Sin causar dolor al chupar, la gente rara vez se da cuenta de la presencia de las sanguijuelas.

Debiendo filmarlas en el momento de "picar" a una persona, no nos fue difícil encontrar voluntarios. Uno de los ayudantes de Lucho Peña, quien "gentilmente" prestó su pierna para que le colocáramos un par de sanguijuelas a chupar su sangre.



Toma uno, dos, tres... cuando íbamos ya en la décima vez que le debíamos colocar uno de estos repulsivos parásitos, la cara del voluntario ya no era la misma de cuando comenzó, y creo que después de esta experiencia nunca se olvidará de lo que es una sanguijuela.

Todo sea por filmar las cosas tal como son...

VIVIR EN TIERRA FIRME

Como se dijo antes, averiguar cuáles fueron los primeros animales que abandonaron las aguas para conquistar la tierra es un puzzle muy difícil de resolver, más aún si no se han encontrado fósiles que ayuden a resolver el dilema. En todo caso, se cree que probablemente los primeros en hacerlo fueron criaturas muy simples, gusanos planos con cuerpo sin segmentos, descendientes quizás de los celenterados primitivos.

Eran los platelmintos o planarias.

La mayoría no mide más de un par de centímetros de largo y viven asociadas al agua o a lugares húmedos.

Las planarias respiran directamente a través de su húmeda piel, pues carecen de órganos respiratorios tales como branquias o pulmones, y pueden obtener el oxígeno tanto del aire como del agua. Es así como las planarias lograron establecerse exitosamente en ambientes continentales, especialmente en bosques suficientemente húmedos como para que su cuerpo no se deshidrate. Allí, algunas planarias alcanzarían tamaños muchas veces superiores a sus parientes acuáticos.

Encontrar las planarias de gran tamaño no es precisamente una tarea fácil. Los bosques nativos de la Décima Región, en el sur de Chile, por estar densamente cubiertos de vegetación, hacen más compleja la búsqueda. Sin embargo, con una cuota de suerte y de paciencia se encuentran finalmente.

Su tamaño es sorprendente: veinte centímetros de longitud. Su cuerpo es plano y alargado, con la boca de posición ventral directamente conectada a una cavidad digestiva ciega; es decir, sin un orificio natural para arrojar los desechos orgánicos. Carecen, además de aparato circulatorio. En cambio, poseen un sistema nervioso

Las planarias pueden vivir en el mar, en las aguas continentales o en la tierra húmeda.

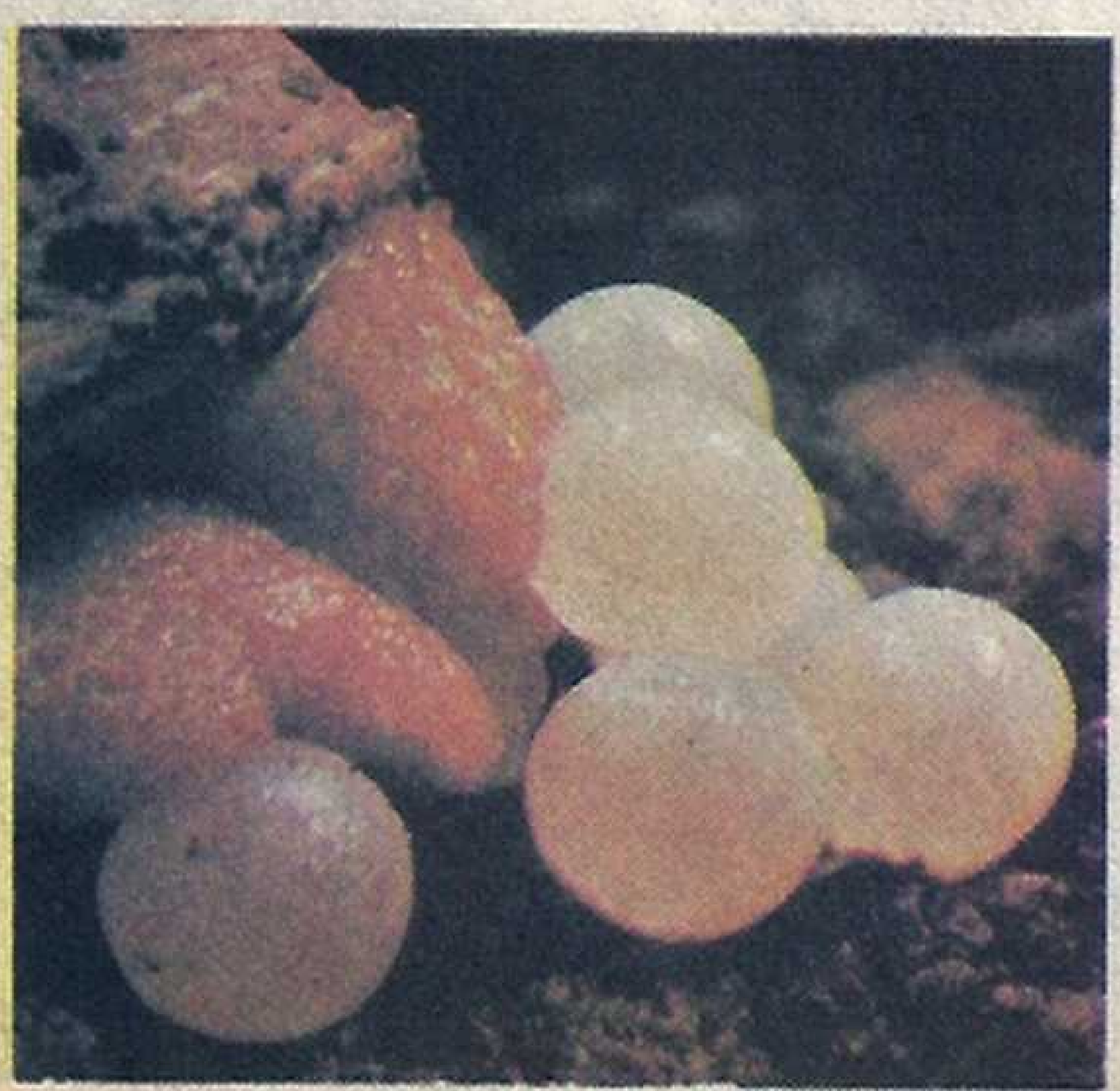


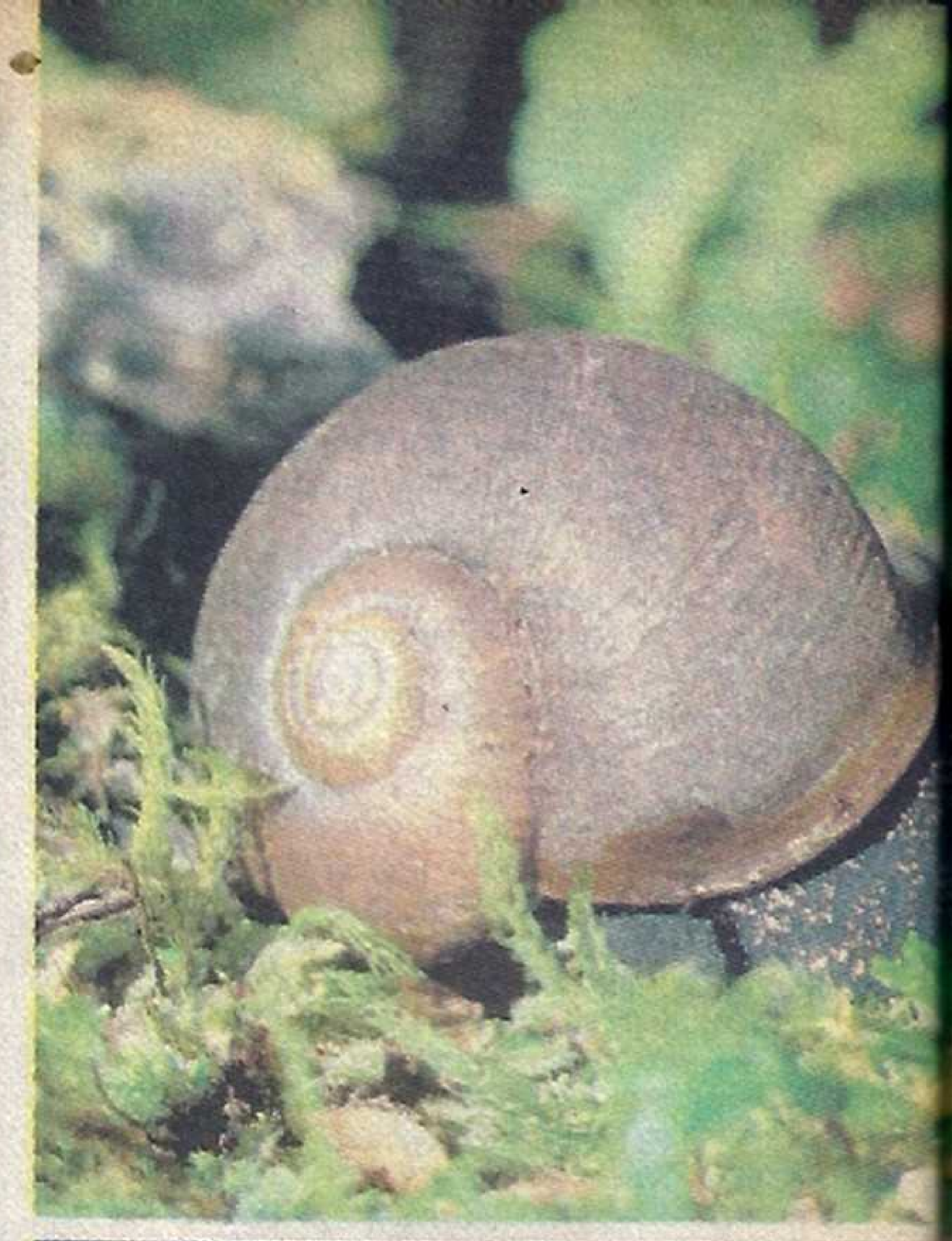
bastante bien desarrollado, pudiendo detectar el grado de calor y de humedad ambiental, además de luz y sombra, por medio de sus diminutos y sencillos ojos.

La mayoría de las planarias terrestres se alimenta de desechos orgánicos, sean éstos de origen vegetal o animal, aunque a veces pueden capturar presas menores, como gusanillos y pequeños insectos que atrapan en su cuerpo pegajoso.

Otro grupo de habitantes marinos que también se puede considerar como pionero en la conquista de los continentes son los caracoles. Para lograrlo, experimentaron un extraordinario proceso evolutivo, perdiendo las branquias, que les permitían respirar bajo el agua y desarrollando pulmones capaces de extraer el oxígeno directamente de la atmósfera. Otra notable adaptación lograda por algunas especies de caracoles para vivir en tierra firme fue la fecundación interna de los huevos, los que son enterrados en algún lugar adecuado para completar su desarrollo. Resistentes al frío y la deshidratación, los caracoles terrestres no tardarían en llegar a conquistar gran parte de los lugares húmedos del planeta.

Tal como algunos caracoles marinos experimentaron un proceso de regresión evolutiva que los llevó a perder su concha, otros parientes de tierra tuvieron una suerte similar. Vulgarmente conocidas como babosas, estos pocos atractivos habitantes de las zonas húmedas también pueden sobrevivir en condiciones adversas de humedad. La vista, al igual que el tacto, se encuentra en ellas muy bien desarrollada, ya que tiene ojos en la punta de cada uno de sus dos pares de tentáculos sensoriales. Aunque son herbívoras por excelencia, algunas especies pueden alimentarse de pequeños animalitos que merodean por el suelo.







Los caracoles de tierra son los primeros seres que logran desarrollar pulmones que le permiten respirar directamente el oxígeno atmosférico. (arriba).

Los caracoles ponen sus huevos en lugares húmedos para evitar la desecación. Los jóvenes caracoles nacen con los primeros calores de la primavera (al lado).

REGRESION EVOLUTIVA.
Proceso evolutivo mediante el cual una especie, o grupo de ellas, tiende a perder una o más estructuras que había adquirido en un proceso evolutivo previo.

RESPIRACION DE LOS CARACOLES.
Los caracoles, animales del tipo de los moluscos, se caracterizan por haber desarrollado pulmones muy simples y haber perdido las branquias. Los pulmones de los caracoles son en realidad uno sólo. Ubicado bajo la concha, se comunica al exterior por un agujero denominado pneumostoma, que se encuentra en el borde interno de la concha.

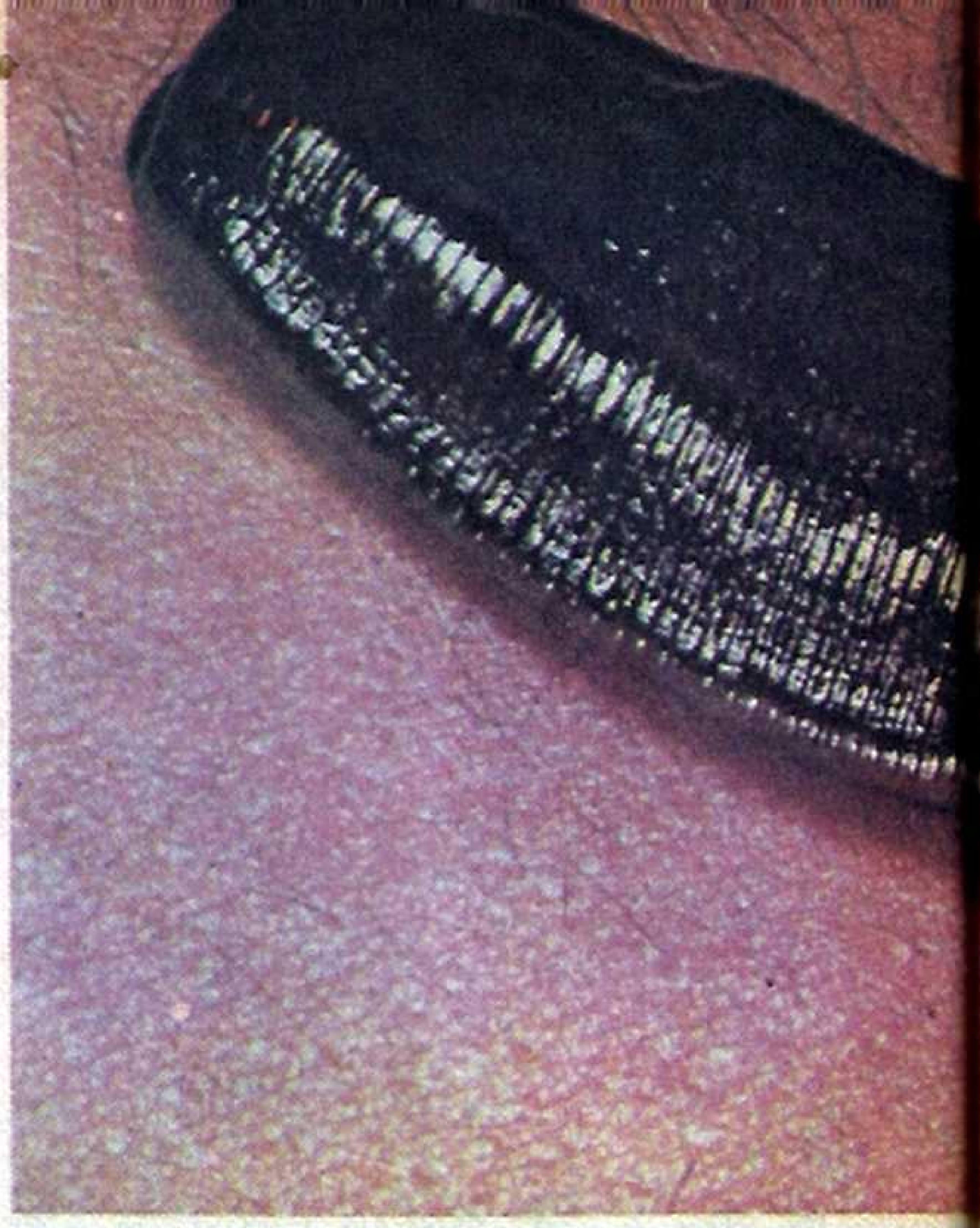




Tanto los caracoles como las babosas son hermafroditas, es decir, poseen los dos sexos, a pesar de lo cual deben aparearse durante el proceso reproductivo (derecha).

La carencia de una concha funcional obliga a las babosas a permanecer en lugares húmedos y protegidos del sol (abajo).

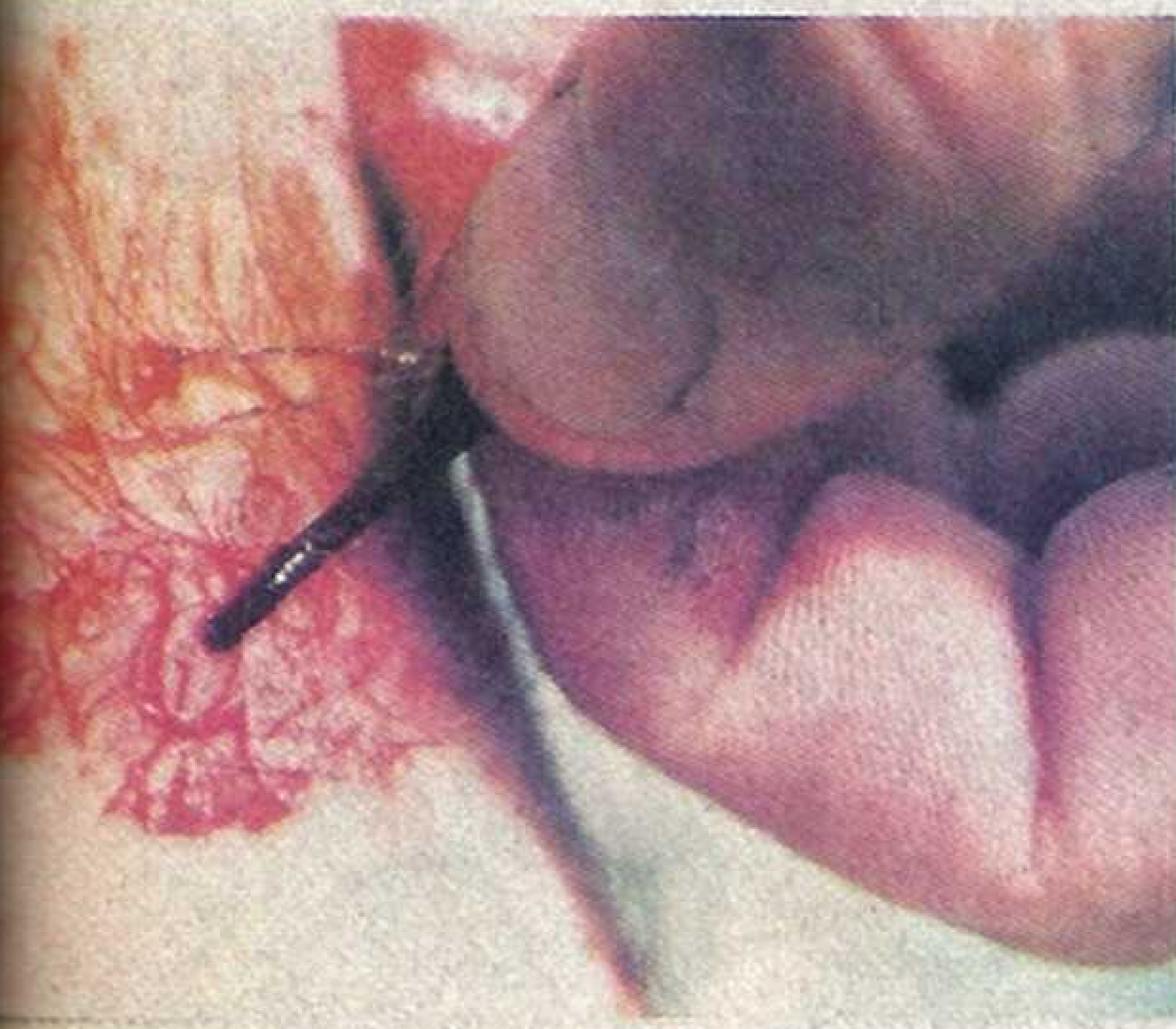




Sanguijuela fósil de la época paleozoica, en la que destacan nítidamente los segmentos típicos de los anélidos (arriba).

Aprovechando que algunas sanguijuelas se alimentan de sangre, antiguamente se las utilizaba para hacer sangrías. (al lado).

Las lombrices encuentran su alimento, consistente en partículas orgánicas, cavando profundos túneles bajo tierra. (abajo).



SANGUIJUELA PARASITA

Otra alternativa a la cuestión de quiénes habrían sido los primeros animales que habitaron los continentes, es que sea un grupo que hubiese evolucionado a partir de gusanos marinos con su cuerpo dividido en segmentos, de los que se cree habrían descendido muchos grupos de animales que estaban muy bien preparados para vivir en tierra firme.

De acuerdo a los fósiles encontrados, estos primitivos animales no han de haber sido muy diferentes a sus actuales descendientes, las comúnmente llamadas lombrices de tierra. Su cuerpo está dividido en numerosas partes o segmentos, básicamente idénticos entre sí, aunque conectados por medio de un eficiente sistema nervioso, circulatorio y digestivo. Estos primitivos pioneros ya no necesitaban de un medio acuático para poner huevos y desarrollar sus larvas. Se reproducían por medio de la fecundación interna, y producían huevos con una cáscara protectora.

De éstos salían las crías ya preparadas para iniciar su vida terrestre. Aunque las lombrices son hermafroditas, es decir que cada animal posee los dos sexos, igualmente se requiere del intercambio de espermios entre dos individuos, ya que no pueden autofecundarse.

Prácticamente todas las lombrices viven bajo la tierra, donde encuentran la materia orgánica en descomposición que les sirve de alimento. Sin patas para movilizarse, se desplazan reptando, para lo cual apoyan la parte trasera del cuerpo sobre el terreno, luego se distienden, avanzan la parte delan-

Como carecen de patas, las lombrices de tierra se desplazan mediante contracciones del cuerpo. (abajo).



FECUNDACION INTERNA: Mecanismo mediante el cual el macho de una especie introduce espermios dentro del cuerpo de la hembra, con el fin de fecundar los óvulos que ésta produce.

ESPERMIOS: Células sexuales masculinas, por lo común móviles y de pequeño tamaño, a diferencia de las células sexuales femeninas, los óvulos, que son inmóviles y de tamaño mucho mayor.

LOMBRICES DE TIERRA: Animales del tipo de los anélidos. Como su nombre lo indica, viven enterrados en la tierra, alimentándose de las partículas orgánicas que existen en ella. Son un valioso auxiliar de la agricultura por cuanto, además de airear y mullir la tierra por medio de sus galerías, contribuyen a enriquecer y abonar el suelo, al transformar las partículas orgánicas en elementos más simples.

tera, la apoyan sobre el terreno y recojen la parte posterior del cuerpo, y reanudan el ciclo, utilizando para ello un líquido interno, llamado líquido celómico, que desplazan a lo largo de su cuerpo, comprimiéndolo o extendiéndolo como un eficiente sistema hidráulico.

Pero no todos los gusanos terrestres emplean el mismo método para desplazarse; algunos apoyan sólo las puntas de su largo cuerpo, que está provisto de ventosas. Se alimentan casi exclusivamente de sangre u otros líquidos orgánicos que chupan del cuerpo de todo tipo de animales. Son las poco atractivas sanguijuelas.

Son muy numerosas y es posible encontrarlas en casi todos los bosques húmedos del mundo, entre ellos los del sur de Chile. Es difícil caminar a través de ellos sin ser picado por uno de estos indeseables parásitos. Capaces de producir una sustancia anticoagulante llamada hirudinina, las sanguijuelas pueden chupar cuanta sangre deseen sin que ésta se les coagule. Con un apetito voraz, succionan hasta aumentar un par de veces de tamaño, luego de lo cual se retiran, generalmente sin que se dé cuenta su víctima. Una de las sanguijuelas más grandes que se conocen es el liguai, un raro habitante de nuestros bosques australes. Lo encontramos en el suelo fangoso, donde se alimenta de lombrices y de otros pequeños animales que encuentra en su camino. De biología y hábitos desconocidos, el liguai, que a veces supera los 30 centímetros de largo, aún espera que la ciencia descubra algunos de sus más íntimos secretos.

Liguai: La tradición popular dice que el liguai, una sanguijuela de unos treinta centímetros, es capaz de vaciar de sangre a una vaca, lo que es falso.



LA LENTITUD DEL MILPIES



Para poder crecer, los artrópodos deben desprenderse de la rígida piel que los recubre, como lo está haciendo este ciempiés. (arriba).

Al igual que los seres vivientes, para reproducirse es imprescindible que se apareen un macho y una hembra, como ocurre con estos milpiés.

Un primitivo gusano marino, cuyos fósiles han sido encontrados en depósitos fechados en más de 500 millones de años, nos permitió conocer la evolución de los gusanos segmentados. Provisto de patas bien desarrolladas y órganos sensoriales que, a modo de antenas, le crecían de la cabeza, no cuesta mucho encontrar a un grupo de sus probables descendientes terrestres que han sobrevivido hasta nuestros días. Son los milpiés y los ciempiés.

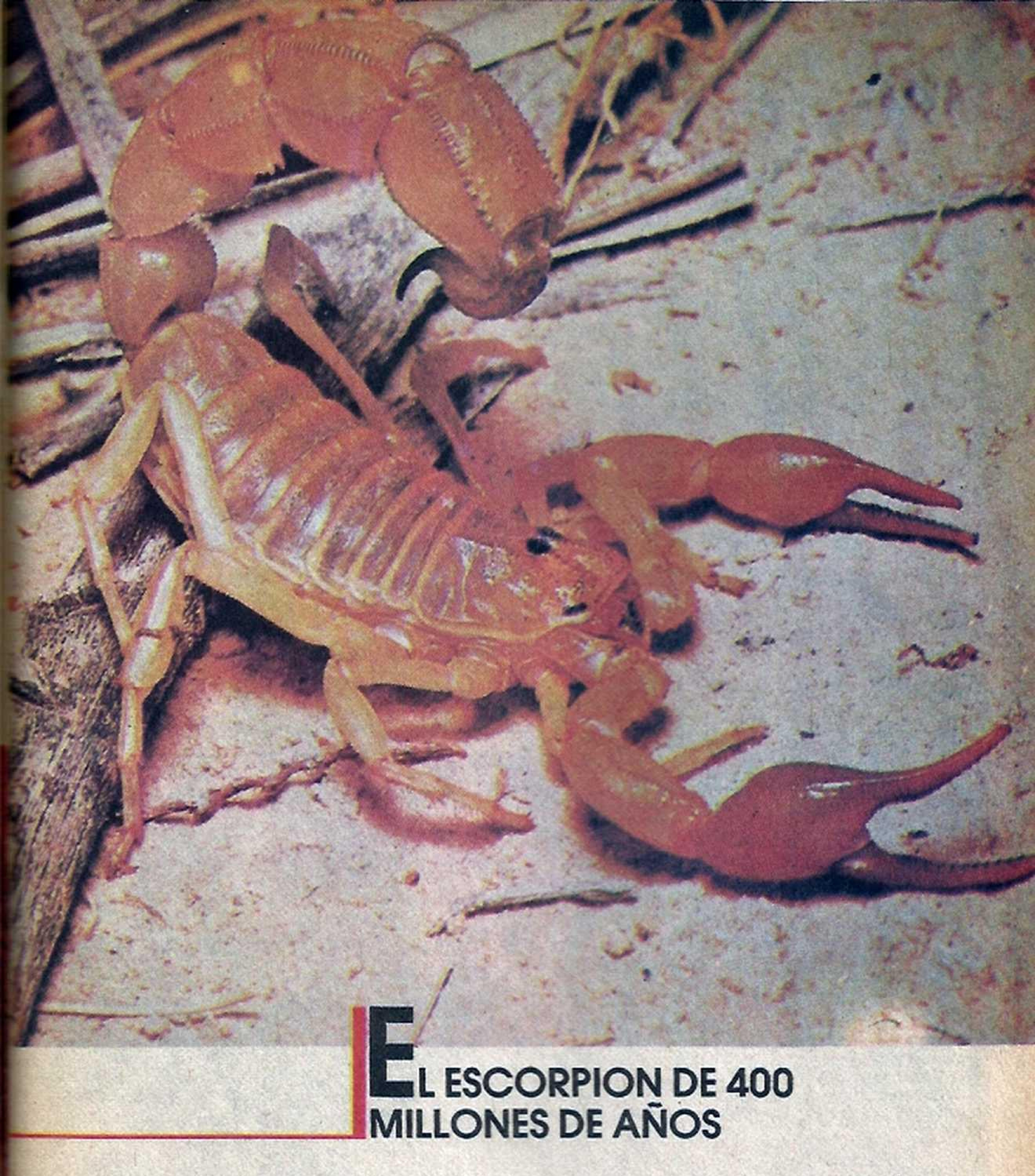
A diferencia de sus antecesores evolutivos, sus cuerpos son duros e impermeables, protegidos por un exoesqueleto de quitina, muy similar a lo que habían desarrollado los crustáceos y que tan buenos resultados les había dado bajo el agua. El milpiés, herbívoro por excelencia, es un primitivo habitante de los suelos húmedos y es extremadamente lento en sus desplazamientos. En cambio el ciempiés, un ágil cazador de más reciente aparición, es de movimientos rápidos y certeros, y a pesar de su nombre, rara vez tiene más de 40 patas, las que mueve con sorprendente coordinación.

Con la vista poco desarrollada, el ciempiés depende, en gran medida, de su eficaz sentido del tacto y del olfato, que son ejercidos por sus dos antenas sensoriales. El ciempiés caza todo lo que tiene a su alcance, y sus presas favoritas son los pequeños gusanillos y las larvas de los insectos. Dentro del grupo de los ciempiés se le da el nombre genérico de escolopendras a las de mayor tamaño, las que habitan tanto en los trópicos como en nuestro territorio, y que a veces superan, aunque no en nuestro país, los 30 centímetros de largo. Para capturar a sus presas, las escolopendras están provistas de un veneno, que inyectan mordiendo a sus víctimas. En el ser humano produce un agudo dolor que dura mucho tiempo. Las presas de las escolopendras pueden ser muy variadas, incluyendo escorpiones, lagartijas e incluso pequeños roedores.



La hembra de los ciempiés protege a sus crías enrollándose alrededor de ellas.

Pese a sus nombres, los ciempiés y milpiés no tienen ni cien ni mil patas, sino un número bastante inferior (abajo).



EL ESCORPION DE 400 MILLONES DE AÑOS

Pero los antecesores de los ciempiés y de las escolopendras no fueron los únicos depredadores que deambulaban entre la vegetación primitiva. El escorpión, de ancestros similares, era un serio competidor.

A lo largo de casi 400 millones de años de evolución, el escorpión ha experimentado pocos cambios anatómicos. Armado de fuertes pinzas y de una cola con aguijón para inyectar veneno, es un excelente cazador. Los escorpiones pertenecen al grupo de los arácnidos, al que también pertenecen, como su nombre lo indica, las arañas, además de los ácaros y de otros grupos menores. Esta clasificación no es un mero capricho de la ciencia, sino que refleja el hecho que estos animales cuentan con ancestros comunes y todos ellos tienen 8 patas. Hasta el momento se han descrito unas 35.000 especies de arañas en el mundo, de las cuales algunas viven en Chile. La más grande de las nuestras es la comúnmente llamada araña peluda o pollito, de amplia distribución nacional, especialmente en terrenos semiáridos. Su cuerpo es casi del tamaño de un ratoncillo; sin embargo, sus patas son relativamente cortas y poco ágiles. A pesar de su



Los escorpiones o alacranes son parientes de las arañas. Se caracterizan por poseer un aguijón venenoso al final del abdomen.

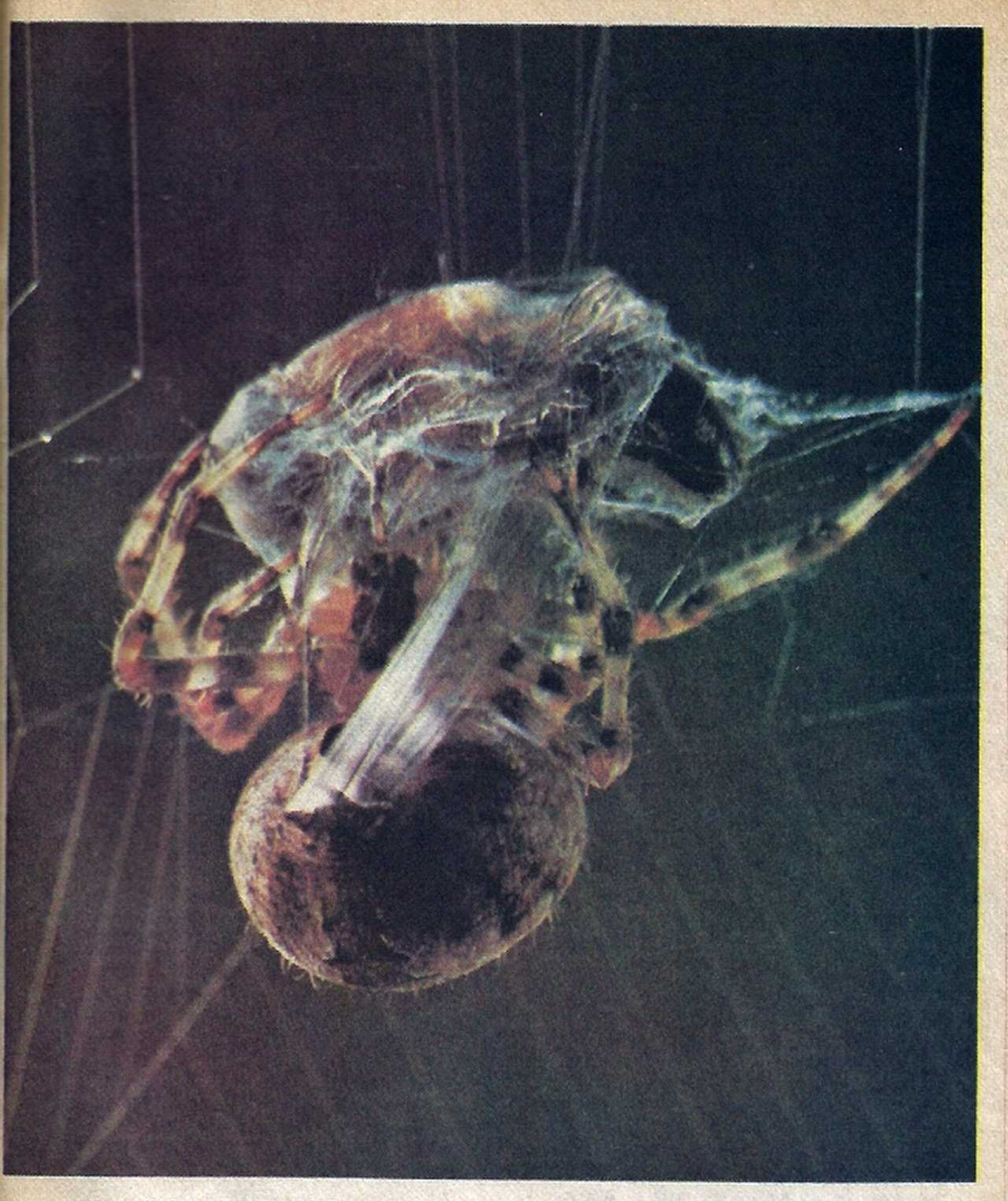
Las arañas capturan a sus presas mediante una tela confeccionada con un producto pegajoso. (derecha).

ARAÑAS.
Animales del grupo de los arácnidos, junto con los ácaros y los escorpiones y otros grupos menores, caracterizados todos ellos por tener ocho patas. En Chile existen dos arañas que pueden causar problemas graves al ser humano: la de los rincones, común en muchas casas, y la del trigo o de ''poto'' colorado, especialmente frecuente en lugares secos. La aparentemente terrible araña peluda no suele causar problemas al ser humano. A nivel urbano, la araña que ocasiona más problemas es la de los rincones. Por eso es recomendable realizar aseos periódicos en aquellos lugares oscuros, tales como detrás de los muebles y cuadros, y eliminar las que se encuentren.

aspecto y de su agresividad, no es peligrosa para los seres humanos.

En cambio, la araña de los rincones, que habita tanto en el campo como en el entretecho de nuestras casas, es sumamente peligrosa para el hombre. Sin embargo, no debemos olvidar que el veneno de las arañas no es capricho de la naturaleza, sino un elemento fundamental para que éstas capturen su alimento y contribuyan a librarnos de algunas plagas de insectos.

Aunque el veneno de la araña es



primordial para matar a su presa, también utiliza otras técnicas de caza como, por ejemplo, las redes aéreas, que capturan a los insectos voladores para quienes éstas resultan imperceptibles. Ubicadas en zonas de tráfico regular de insectos, apoyadas entre árboles o rocas, las telas de las arañas han sido parte del paisaje de nuestro planeta desde hace centenares de millones de años.

Pero no todas las redes de captura son para atrapar insectos voladores. Otras, construidas en el suelo, capturan algunos de los numerosos insectos que lo recorren constantemente. Estos, una vez que se enredan, son meticulosamente amarrados por la araña, utilizando el mismo hilo pegajoso con que teje sus telas, logrando inmovilizar finalmente a su presa. El hilo es producido en una glándula que posee en la parte posterior del abdomen. Al secretarlo es un líquido viscoso que al entrar en contacto con el aire rápidamente se endurece y se vuelve muy resistente. Una vez terminada

la tarea, y como queriendo asegurarse la comida, la araña inocula su poderoso veneno en el cuerpo de su víctima.

Volvamos una una vez más al pasado y retrocedamos unos 350 millones de años en el tiempo. En aquel entonces, moluscos y crustáceos marinos se encontraban en pleno apogeo, mientras que en la tierra las plantas apenas alcanzaban unos pocos centímetros de altura. Allí, gusanos, milpiés, arañas y escorpiones, luchaban por continuar la conquista de la tierra, al tiempo que se escribía el próximo capítulo de nuestra historia de la vida: cuando aparecieron las primeras plantas de gran tamaño.

Las arañas capturan a sus presas mediante una tela confeccionada con un producto pegajoso, que ellas elaboran en glándulas especiales (en la foto, detalle glándulas).

Una nueva dimensión aguardaba a los continentes primitivos, la altura, y para quienes allí vivían, una nueva forma de desplazarse... volar.

LA TIERRA EN QUE VIVIMOS
EN BUSCA DE NUESTROS ORIGENES

Director del diario La Tercera: Arturo Román Herrera. **Coordinador General de Suplementos:** Andrés Guzmán. **Representante Legal:** Bernardo Pérez Arce. **Redactora Jefa:** Teresa González Ramos. **Redactores:** Ivonne Collinet y José Hernán Riquelme. **Asesoría Científica:** Iván Benoit y Jürgen Rottmann. **Jefe de Arte COPESA:** Domingo Quezada. **Jefe de Arte Suplementos:** Reiner Meric Schmitt. **Diagramación:** Alvaro Osorio. **Secretaria:** Elisa Curimil. **Documentación:** The Earth Trough Time (Harold L. Levin), W.B. Saunders Company. The Complete Encyclopedia of the Animal World (David B. Burn), Octopus Books Limited (London). The New Larousse Encyclopedia of Animal Life (Maurice Burton), Hamlyn Publishing Group Limited. The Fossil Record and Evolution (Scientific American), W.H. Freeman and Company. Historia Natural (Fernando Carroggio), Carroggio S.A. Ediciones (Barcelona). Historia Natural (Océano-Instituto Gallach) Ediciones Océano-Exito S.A. (Barcelona). La Vida en la Tierra (David Attenborough), Fondo Educativo Interamericano S.A. (Ciudad de México). **Fotografía:** Archivo fotográfico "Icarito"; archivo fotográfico "La Tierra en que Vivimos" (Sergio Nuño, Nicolás Piwonka, Ariosto Herrera).



Esta revista circula en todo el país los días jueves junto con el ejemplar del diario "La Tercera de La hora", editor y propietario.

Y AHORA:
DE LA TELEVISION A SU BIBLIOTECA, TODOS LOS **Jueves**



LA TIERRA EN QUE VIVIMOS 3

EN BUSCA DE NUESTROS ORIGENES

Por Sergio Nuño

PROXIMO NUMERO:
EL TRIUNFO DE LOS INSECTOS

Una vez más, su diario La Tercera le invita a conocer la fascinante naturaleza de nuestra tierra, al brindarle a usted el texto y las imágenes del más espectacular programa de historia natural de la televisión chilena, "La Tierra en que Vivimos".
No se pierda esta oportunidad única de coleccionar cada uno de los diez capítulos de esta nueva y fabulosa serie.

Aproveche de tener en su casa para Ud. y sus hijos todos los jueves, gratis, "La Tierra en que Vivimos".

¡NO SE LA PIERDA! ¡RESERVE SU EJEMPLAR CON ANTICIPACION, JUNTO A SU DIARIO



SIEMPRE PRIMERA


LA TIERRA
EN QUE VIVIMOS
Presenta:
EN BUSCA DE NUESTROS ORIGENES
"PIONEROS EN TIERRA FIRME
El capitulo de esta noche nos ubica en una época remota, hace mas de cuatrocientos millones de años, para mostrarnos como, paulatinamente, diversas especies cuyos origenes estan en el fondo del mar inician su camino hacia tierra firme. Una increible sucesion de imagenes espectaculares que nos permitiran conocer una tierra lleno de evidencias de nuestro pasado.
UNA HISTORIA NATURAL
por Sergio Nuño G.
Premio Nacional de Televisión 1982
HOY
21:30 hrs.
TV CHILE
Television Nacional de Chile